

特許協力条約

発信人 日本国特許庁（国際調査機関）



出願人代理人

前 田 弘

様

あて名

〒 541-0053

大阪府大阪市中央区本町2丁目5番7号  
大阪丸紅ビル

PCT  
国際調査機関の見解書  
(法施行規則第40条の2)  
[PCT規則43の2.1]

発送日  
(日.月.年)

01. 3. 2005

出願人又は代理人  
の書類記号

M04-YG388CT1

今後の手続きについては、下記2を参照すること。

国際出願番号

PCT/J P 2 0 0 4 / 0 1 7 4 2 5

国際出願日

(日.月.年) 2 4 . 1 1 . 2 0 0 4

優先日

(日.月.年) 2 5 . 1 1 . 2 0 0 3

国際特許分類 (IPC)

Int Cl' H 0 1 L 2 9 / 7 8

出願人 (氏名又は名称)

松下電器産業株式会社

1. この見解書は次の内容を含む。

- ☒ 第I欄 見解の基礎
- ☐ 第II欄 優先権
- ☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解の不作成
- ☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如
- ☒ 第V欄 PCT規則43の2.1(a)(i)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- ☐ 第VI欄 ある種の引用文献
- ☐ 第VII欄 国際出願の不備
- ☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

2. 今後の手続き

国際予備審査の請求がされた場合は、出願人がこの国際調査機関とは異なる国際予備審査機関を選択し、かつ、その国際予備審査機関がPCT規則66.1の2(b)の規定に基づいて国際調査機関の見解書を国際予備審査機関の見解書とみなさない旨を国際事務局に通知していた場合を除いて、この見解書は国際予備審査機関の最初の見解書とみなされる。

この見解書が上記のように国際予備審査機関の見解書とみなされる場合、様式PCT/ISA/220を送付した日から3月又は優先日から22月のうちいずれか遅く満了する期限が経過するまでに、出願人は国際予備審査機関に、適当な場合は補正書とともに、答弁書を提出することができる。

さらなる選択肢は、様式PCT/ISA/220を参照すること。

3. さらなる詳細は、様式PCT/ISA/220の備考を参照すること。

見解書を作成した日

1 0 . 0 2 . 2 0 0 5

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安 田 雅 彦

4 L

9 4 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3498

様式PCT/ISA/237 (表紙) (2004年1月)

## 第 I 欄 見解の基礎

1. この見解書は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎として作成された。

- ☐ この見解書は、\_\_\_\_\_ 語による翻訳文を基礎として作成した。  
それは国際調査のために提出された PCT 規則 12.3 及び 23.1(b) にいう翻訳文の言語である。

2. この国際出願で開示されかつ請求の範囲に係る発明に不可欠なヌクレオチド又はアミノ酸配列に関して、以下に基づき見解書を作成した。

- a. タイプ ☐ 配列表  
☐ 配列表に関連するテーブル
- b. フォーマット ☐ 書面  
☐ コンピュータ読み取り可能な形式
- c. 提出時期 ☐ 出願時の国際出願に含まれる  
☐ この国際出願と共にコンピュータ読み取り可能な形式により提出された  
☐ 出願後に、調査のために、この国際調査機関に提出された

3. ☐ さらに、配列表又は配列表に関連するテーブルを提出した場合に、出願後に提出した配列若しくは追加して提出した配列が出願時に提出した配列と同一である旨、又は、出願時の開示を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

4. 補足意見：

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についてのPCT規則43の2.1(a)(i)に定める見解、  
それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	10-12, 14-17, 19, 22-23, 27-31	有 無
	請求の範囲	1-9, 13, 18, 20-21, 24-26	
進歩性 (IS)	請求の範囲		有 無
	請求の範囲	1-31	
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-31	有 無
	請求の範囲		

## 2. 文献及び説明

## [文献等一覧]

- JP 2003-234301 A (松下電器産業株式会社),  
2003. 08. 22, 全文及び図1-21  
& EP 1306890 A2 & US 2003/0080384 A1  
& KR 2003-0034027 A & CN 1414605 A
- JP 2003-209251 A (日本原子力研究所),  
2003. 07. 25, 全文及び図1-3 (ファミリーなし)
- JP 10-321854 A (株式会社東芝),  
1998. 12. 04, 全文及び図1-24  
& US 5977564 A & US 6246077 B1
- JP 2000-294777 A (三菱電機株式会社),  
2000. 10. 20, 全文及び図1-4 (ファミリーなし)
- JP 2001-517375 A (シーメンス アクチエンゲゼルシャフト),  
2001. 10. 02, 全文及び図1-8  
& WO 98/43299 A2 & EP 970524 A2  
& US 6097039 A & DE 19712561 C1
- JP 2001-144288 A (株式会社デンソー),  
2001. 05. 25, 全文及び図1-10 (ファミリーなし)
- JP 2002-280381 A (富士電機株式会社),  
2002. 09. 27, 全文及び図1-2 (ファミリーなし)
- G.Y.Chung et al. 'Improved Invention Channel Mobility for 4H-SiC  
MOSFETs Following High Temperature Anneals in Nitric Oxide',  
IEEE Electron Device Letters, April 2001, Vol.22, No.4, p.176-178

## 補充欄

いずれかの欄の大きさが足りない場合

## 第 V.2 欄の続き

## [請求の範囲 1-9]

文献 1 (特に段落【0164】-【0184】及び図 5 の記載を参照) には、(0001) 面から [11-20] 方向に 8 度オフ角度がついた面を主面とする 4H-SiC 基板に形成され、 $\delta$  ドープしたチャネル層を有する縦型 MOSFET が開示されている。また同文献の図 5(c) の断面図に記載されたチャネル長方向に存在する界面の凹凸から、ソース領域がそれに垂直な方向に延びていることも開示されているといえる。

文献 2 (特に段落【0020】-【0022】、段落【0029】-【0036】及び図 2 の記載を参照) には、SiC (0001) 面に対して 8 度オフカットした基板表面に形成された縦型 MOSFET が開示されており、SiC 基板として 4H のものを用いること及びオフカットの面に (11-20) 面、(1-100) 面を用いることも開示されている。また同文献の図 2 の断面図に記載されたチャネル長方向に存在する界面の凹凸から、ソース領域がそれに垂直な方向に延びていることも開示されているといえる。

文献 3 (特に段落【0151】-【0159】及び図 18 の記載を参照) には、オフ角度を有する SiC 基板上に成長したエピタキシャル層表面に形成された横型 MOSFET が開示されており、図 18 の断面図から明らかに、ソース・ドレインの互いに対向する辺をオフカット方向に垂直にすることも開示されている。

文献 4 (特に段落【0017】-【0027】及び図 1-3 の記載を参照) には、SiC 基板上に形成した横型 MOSFET が開示されており、図 1, 3 の断面図に記載されたチャネル長方向に存在する界面の凹凸から、ソース領域がそれに垂直な方向に延びていることも開示されているといえる。

文献 5 (特に第 13 頁 12 行-第 19 頁 15 行及び図 1-8 の記載を参照) には、表面に隆起部を有する SiC 基板上に形成された横型又は縦型の MOSFET において、チャネルが形成される部分としてキャリア移動度が高くなる方向の割合が大きくなるように平面レイアウトを選ぶ思想が開示されている。

文献 6 (特に段落【0014】-【0067】及び図 1-10 の記載を参照) には、表面にステップを有する SiC 基板上に形成された横型又は縦型の MOSFET において、チャネル領域を流れる電流の方向をチャネル移動度が最大である方向に設定することにより、チャネル抵抗及びオン抵抗を低減する思想が開示されている。また、MOSFET の平面形状としてストライプのものと多角形 (ゲートは多角形くりぬき) のものが、チャネルとして蓄積型のものと反転型のものが、いずれも開示されている。

文献 7 (特に段落【0010】-【0027】及び図 1 に関する記載を参照) には、SiC 基板上に形成された MOSFET の酸化膜/半導体界面に発生する界面準位を低下させて移動度を向上させるために、ゲート酸化膜に対して水素、窒素、アンモニア、アルゴン、亜酸化窒素、酸化窒素等を用いてアニールする技術が開示されている。

文献 8 (全文参照) には、4H-SiC 上に形成された酸化膜に対して NO 中でアニールすることにより、SiC/SiO<sub>2</sub> の界面準位密度を低減でき、MOSFET の移動度を向上できることが開示されている。

よって、請求の範囲 1 に記載された発明は、文献 1, 2 に記載された発明であり、請求の範囲 2-9 に記載された発明についても、少なくとも文献 1, 2 のいずれかに記載された発明である。

## 補充欄

いずれかの欄の大きさが足りない場合

## 第 V.2 欄の続き

また、文献 7, 8 にも開示されているように、界面準位低減のためにゲート酸化膜に対して酸化窒素アニールを行えば、SiC 基板上に形成された MOSFET のチャネル方向にかかわらず一般的に移動度を向上できるものであるから、文献 5, 6 に開示されたように、SiC 基板上の MOSFET のチャネル方向を、チャネル移動度が最大となる観点から決定するに際して、予めゲート酸化膜に対して酸化窒素アニールを行っておいたことにより、結果として請求の範囲 1 に記載された「平面視して、上記ソース領域のうち最も長い辺は、上記オフカット方向に垂直な方向に沿っている」配置の選択を実現してしまうことは、当業者にとって自明の範囲内である。

したがって、請求の範囲 1-8 に記載された発明は、文献 1 から新規性を有さず、請求の範囲 1-3, 6-9 に記載された発明は、文献 2 から新規性を有さず、請求の範囲 1-9 に記載された発明は、文献 1-8 から進歩性を有さない。

## [請求の範囲 10-12]

文献 7, 8 に開示された技術は、SiC 基板上に形成された MOSFET の移動度を向上させるものであるが、それは界面準位の低減に起因するものであってチャネル方向にかかわらず一般的に成り立つから、該技術を文献 1-6 に開示された SiC 基板上の MOSFET に適用することは、当業者にとって自明の範囲内である。

したがって、請求の範囲 10-12 に記載された発明は、文献 1-8 から進歩性を有さない。

## [請求の範囲 13-17]

ソース電極とベース電極が同一の膜である MOSFET は、文献 2, 5, 6 に開示されている。また MOSFET の平面形状は、文献 5, 6 にいくつかの例が開示されているが、それ以外の形状を採用することも当業者にとって自明の範囲内である。

したがって、請求の範囲 13 に記載された発明は、文献 2 から新規性を有さず、請求の範囲 13-17 に記載された発明は、文献 1-8 から進歩性を有さない。

## [請求の範囲 18-31]

請求の範囲 18 に記載された発明は、文献 3, 4 に記載された発明であり、請求の範囲 20-21, 24-26 に記載された発明についても、少なくとも文献 3, 4 のいずれかに記載された発明である。

また、縦型 MOSFET の技術を横型 MOSFET に適用することは、慣用的に行われていることであるから、文献 1-2, 5-6 に開示された縦型 MOSFET に関する技術を横型 MOSFET に適用することも当業者にとって自明の範囲内である。

したがって、請求の範囲 18, 20-21, 24-26 に記載された発明は、文献 3 から新規性を有さず、請求の範囲 18, 20-21, 24-25 に記載された発明は、文献 4 から新規性を有さず、請求の範囲 18-31 に記載された発明は、文献 1-8 から進歩性を有さない。